

Le 50^e Salon International du Machinisme Agricole

Informations pour les planteurs de palmiers à huile et de cocotiers

G. MARTIN (1)

La rapidité avec laquelle évolue le contexte socio-économique du monde actuel rend fréquemment aléatoire la planification agricole à long terme, en particulier dans les pays en voie de développement qui ont, de nos jours, la possibilité de franchir certaines étapes de la croissance grâce au transfert accéléré des connaissances, à la formation technique plus complète des hommes et à l'augmentation soutenue de leurs ressources financières.

L'augmentation des coûts journaliers de la main-d'œuvre, la recherche constante afin que les travaux soient moins pénibles et dangereux, la poursuite d'une productivité maximale, qui résultent de cette évolution, sont autant de facteurs essentiels en faveur de l'emploi de matériel agricole moderne et d'une mécanisation accrue.

Il semble donc raisonnable de partager l'avis de la plupart des experts en la matière, à savoir que la mécanisation en zone tropicale « n'est pas un moyen commode et technocratique d'aborder un monde dédié au gigantisme hors des réalités présentes » mais, au contraire, « un moyen moderne qui permet d'aller dans le sens de l'évolution historique de la technique humaine, en vue de construire, en communion avec la nature, la civilisation de demain... ».

Laissant de côté toutefois l'aspect philosophique, on peut quand même s'exprimer d'une façon plus réaliste en se posant la question suivante : comment peut-on demander à un travailleur de récolter une plante dont la production est *décuplée* par l'application des résultats des recherches de multiples disciplines (génétique, agronomie, défense des cultures), sans lui donner des moyens dix fois plus puissants pour le faire ?

Cette prise de conscience d'une situation évolutive, commune à toutes les agricultures, explique l'intérêt croissant des pays en voie de développement pour la mécanisation agricole. Elle facilite et encourage également le dynamisme des constructeurs.

C'est la raison pour laquelle la place prise par le machinisme tropical augmente d'année en année, au point qu'en 1979, 1 200 m² ont été spécifiquement réservés à cette exposition. Les fabricants français sont, bien entendu, loin en tête de ce progrès, mais plusieurs marques étrangères font déjà leur apparition. On observe aussi que bien des marques réalisent surtout des recherches d'adaptation de la machine aux problèmes des régions chaudes. **Adaptation tropicale** est en effet un mot-clé pour ce qui concerne notamment les équipements de nature à transformer l'exploitation des **cultures pérennes arbustives**. En raison sans doute de la faiblesse des marchés escomptables

par comparaison aux investissements à prévoir ou aux coûts des études à entreprendre, le fabricant hésite à se lancer dans la voie de l'innovation, à moins qu'elle n'aboutisse à la mise au point d'un matériel polyvalent (ou polyculture) de plus large diffusion. Ainsi, dans la plupart des cas, le planteur est contraint de se contenter d'un matériel existant, créé à usage d'un certain type de culture, à moins qu'il n'obtienne des modifications ou « adaptations » plus ou moins profondes d'un appareil pris pour module de base.

I. — PANORAMA DU SALON

Une médaille d'or, trois d'argent, dix machines signalées, dont une à la section tropicale, récompensent les « nouveautés » dans des catégories diverses de machines. Il convient toutefois de noter que quatre appareils primés sur quatorze concernent les opérations de récolte, dont une passerelle automotrice pour la cueillette des fruits.

Les tendances signalées depuis deux ans environ s'accroissent toujours d'avantage : les appareils remplacent jusqu'aux travaux les plus simples (fendeuse de bûches) ou font appel à des énergies nouvelles (piles solaires).

Grandes puissances, précision de conduite, électronique, occupent le devant de la scène chez les tracteurs, afin d'atteindre une rapidité toujours plus grande et une meilleure qualité de travail. Les charrues ne vont pas plus profond, mais elles ont une largeur de travail plus importante.

Ainsi, la plupart des machines répondent à trois caractéristiques : **vitesse, rendement et haute rentabilité**. Bien sûr, cela nécessite aussi la mise au point de systèmes de sécurité pour éviter la détérioration du matériel et les pertes de temps.

Toutes les techniques progressent plus ou moins profondément depuis le travail minimal du sol, ou d'aménagement, jusqu'aux travaux de précision comme la récolte des épinards (automotrice Laureau), de poireaux (M. C. M.) ou l'arracheuse de céleri-branché (Simon).

La **simplification des opérations de récolte en plantations arbustives** et le **ramassage des fruits tombés** (passerelles automotrices, ramasseuses, etc.) sont l'objet d'une **forte préoccupation** car il s'agit d'un problème onéreux, difficile à résoudre. La mise au point de matériel *sophistiqué* constitue donc le seul moyen de concilier à la fois l'augmentation de la potentialité de production d'un matériel végétal hautement sélectionné et le maintien (ou l'augmentation) de la surface récoltable par l'homme, dont dépend l'économie finale de l'exploitation.

(1) Ingénieur J. A. N., Directeur adjoint du Département Palmier de l'I. R. H. O., 11, sq. Pétrarque, Paris (France).

Les matériels pour l'aménagement des sols, leur mise en état, leur conservation, ou restauration, occupent une large place. Dans ce domaine également, les appareils de grande puissance sont en majorité de règle. C'est le cas de la Section forestière, avec le gros matériel de manutention, ou de la Section irrigation-drainage où l'on observe de puissants équipements et un emploi quasi généralisé de la matière plastique (couverture, serres, tuyaux plastiques de drainage).

Les véhicules s'adaptent aussi aux grands rendements par augmentation de leur capacité et de la vitesse, tous terrains et sur route, grâce à des pneus larges gros porteurs, des essieux sur boggies et par l'amélioration de la manipulation par de nouveaux systèmes de bennage ou de porte à ouverture automatique.

Il n'est pas possible de terminer ce tour d'horizon sans une mention particulière à l'électronique qui s'introduit et s'adapte à peu près partout. On la trouve sur les tracteurs de forte puissance (télécommandes, sécurité moteur, régulateurs de réglages, contrôle de profondeur des outils, etc.), dans les équipements de défense des cultures (débit proportionnel à l'avancement), dans le matériel d'irrigation (programmation temporisée).

La science et la haute technicité étant omniprésentes en machinisme agricole, rien d'étonnant à ce que le Salon ne soit plus seulement une simple exposition mais, au contraire, comme l'affirme le Professeur Roger Lacombe : « à ce qu'il soit devenu un forum, une académie où, autour de l'exposition, on discute des méthodes d'avant-garde, des perspectives d'utilisation et de gestion du futur ».

II. — INFORMATIONS SUR LES MATÉRIELS UTILISABLES EN CULTURES OLÉAGINEUSES PÉRENNES

1. — Traction.

Les discussions autour des tracteurs de **grande puissance** sont toujours aussi vives mais on s'accorde à reconnaître qu'ils permettent d'augmenter la productivité dans de sensibles proportions, à des conditions économiques satisfaisantes si leur plein emploi est assuré.

Les nouveaux modèles sont nombreux chez Massey-Ferguson (2640, 2680), Case (2090, 2290), Fendt (3 modèles), Ford (TW 30), Someca (570, 670), International Harvester (3 modèles dont le 3588 articulé de 180 CV SAE et 7 500 kg de poids, Fig. 1) et chez Deutz (le modèle D × 230 de 200 CV Din).

Dans la catégorie des « super-puissances », il paraît intéressant de mentionner l'existence, dans la gamme John-Deere, du modèle 8630, mastodonte à 8 roues de 271 CV Din (Fig. 2), ou chez David Brown/Case, le Case 2670 de 256 CV Din.

Ce type d'appareils présente un poids par cheval de l'ordre de 40 à 45 kg et a une pression au sol relativement faible grâce à ses roues multiples de même diamètre, offrant ainsi d'excellentes caractéristiques d'adhérence. Leur prix est, bien entendu, très élevé (321 000 FF h. t. pour le John Deere 8630), mais le



FIG. 1. — Tracteur articulé 3588 International Harvester de 180 CV (photo du Fabricant).



FIG. 2. — Tracteur John Deere 8630 de 271 CV Din (photo du Fabricant).

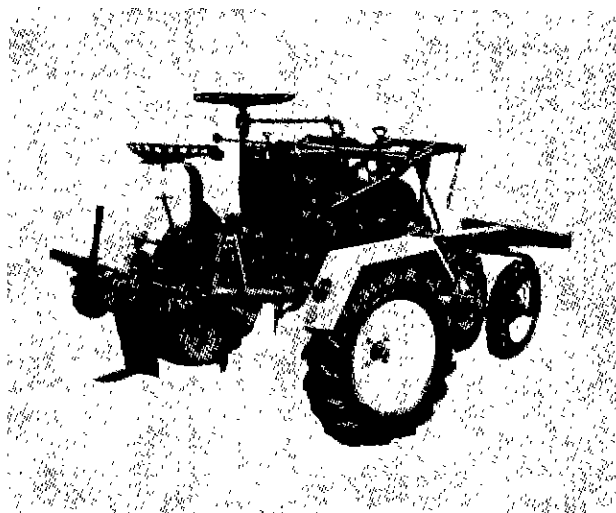


FIG. 3. — Le « Combiacteur » de Mouzon, de 8 à 12,5 CV (photo du Fabricant).

coût de l'heure de fonctionnement, qui varie de 80 à 100 FF pour 2 500 h/an, ne les défavorise pas si leur emploi est bien étudié.

A l'autre bout de la gamme d'engins utilisables en plantations de palmiers ou de cocotiers, il y a les tracteurs de **faible puissance**, moins de 30 CV, que l'on peut réserver à divers travaux de traction (cf. « Conseils de l'I. R. H. O. n° 188 », *Oléagineux*, N° de décembre 1978), en particulier pour les transports de récolte au stade du ramassage dans les interlignes ou au stade de la petite exploitation. En réalité, peu de marques présentent des tracteurs de cette catégorie au titre de l'agriculture d'économie. Dans l'ensemble, on les classe plutôt dans ce que l'on appelle « l'agriculture de plaisance ».

Néanmoins, certains constructeurs très spécialisés, comme Staub, fabriquent d'excellents petits tracteurs à quatre roues motrices, par exemple, le GM 428 de 28 CV S. A. E. ou le GM 435 de 35 CV. On note aussi un modèle de 18,5 CV Din chez David-Brown/Case : le « Satoh-Buck », un tracteur polyvalent de petite motorisation chez Mouzon : le « Combiculteur » de 8 à 12,5 CV (Fig. 3) et un modèle TE de 15 à 22 CV « tracteur-porteur » chez Bouyer.

Les prix de ces engins varient de 25 000 FF h. t. à 40 000 FF pour les plus complets, correspondant à des coûts de fonctionnement horaire de l'ordre de 12 à 20 FF (600 à 1 000 F CFA) tout compris.

2. — Préparation des terres.

En matière de préparation des terres après défrichage, pour une 1^{re} plantation d'oléagineux pérennes, il ne semble pas y avoir de nouveautés importantes. Tout au plus, peut-on signaler une machine dénommée « améliorateur de sol » qui prépare le sol, sans le retourner, par un système de 3 ou 4 jeux de dents fouilleuses travaillant à 3 profondeurs à partir d'un bâti unique. Fabriqué par Flatford Ltd en Angleterre, le « Soil ameliorator » possède 1 jeu de « sweep » à l'avant, 1 de chisel au milieu et 1 de sous-soleurs ensuite.

Mais, il semble utile de signaler un aspect de la mécanisation susceptible d'apporter une bonne contribution à la résolution de certains problèmes avant la replantation des palmeraies industrielles. Lorsqu'au bout de 20 à 25 ans d'exploitation la récolte devient impossible à cause des conditions de croissance, la replantation s'impose. Il faut abattre les vieux palmiers puis, parfois, disperser ou évacuer les stipes pour assurer la protection sanitaire des jeunes arbres contre les insectes prédateurs qui se développent aisément dans

les arbres andainés en voie de décomposition. Dans les régions où sévit la fusariose du **palmier à huile**, et en Extrême-Orient à cause de la présence de *Ganoderma*, les stipes sont brûlés en tas. Ceux du **cocotier**, en décomposition et constituant un milieu favorable et un foyer de prolifération de l'insecte *Oryctes*, on peut être amené à envisager une destruction rapide et complète des vieux arbres.

Aux diverses méthodes de destructions déjà étudiées, et qui mettent en œuvre différents moyens mécaniques de transport ou d'évacuation des stipes, il convient d'en ajouter une qui pourrait répondre, pour des programmes importants (plus de 1 000 ha/an), aux divers impératifs techniques et sanitaires, tout en assurant un revenu compensateur au titre des énergies nouvelles. Elle consiste, après abattage, à tronçonner les couronnes, à ouvrir un simple passage de circulation (ou à procéder à de légers regroupements des stipes), puis à utiliser une **unité mobile de broyage-déchi-quetage auto-chargeuse** de grosse capacité, de 380 à 450 CV.

Ces équipements réduisent en copeaux des fûts jusqu'à :

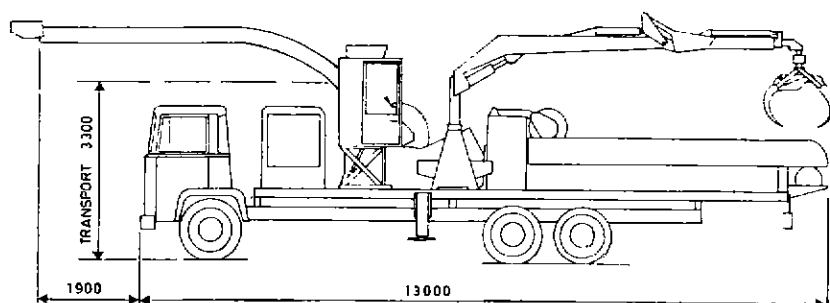
— 0,70 m de diamètre non tronçonnés : ABC 2000 de ABConstructeur (Suède), Morbark (Michigan, USA) ; modèle 22 × L, « Chips harvester » de 380 CV, Brucks représenté par Matelest (France) (Fig. 4), ou

— 1,80 m de diamètre tronçonné en sections de 3 m de long : Nicholson, type Roto Drum Chipper (U. S. A.).

Ces groupes, qui pèsent 13 à 15 t, sans le tracteur, « avalent » environ 150 m³/h de matière végétale. Leurs prix sont évidemment élevés, comme l'était celui du « Tree Crusher » (1 000 000 FF), mais leur rentabilité reste à calculer en fonction de leur rendement en heures/ha et de l'énergie récupérable à chiffrer (les copeaux de 0,5 à 2,5 cm sont auto-chargés dans des remorques ou des containers). Les arbres en entier peuvent être ainsi déchiquetés. Le rendement de cette méthode est élevé, puisqu'on récolte toute la biomasse et qu'on laisse le terrain propre. L'énergie récupérable est d'ailleurs loin d'être négligeable puisque les techniques actuelles permettent de transformer ces copeaux en briquettes, facilement transportables, et d'obtenir 4 200 kCal (équivalent à 1 kWh ou encore 0,1 l d'alcool) avec 1 kg de déchets végétaux.

Il existe à cet égard des appareils plus petits qui pourraient détruire le recrû ou les feuilles sèches élaguées (déchiqueteuse Farni/Normet S. A. (Finlande) pour tracteur de 50 CV ; ou Alstrom, modèle 312 CS pour 75/80 CV de puissance).

FIG. 4. — Modèle 1200 CT Brucks représenté par Matelest-Mulhouse (schéma du Constructeur).



3. — Entretien.

Désherbage mécanique.

Le matériel de débroussaillage est très diversifié et va de la simple barre de coupe à la scie circulaire et au rotor.

On distingue :

- les *petits matériels* à transmission mécanique à courroies montées sur tracteur,
- les *matériels moyens* possédant l'avantage de la transmission hydraulique indépendante du tracteur,
- les *matériels lourds* sur lesquels, en bout de bras on peut adapter grappins, scies et rotor pour le débroussaillage des gros bois.

Dans la 1^{re} catégorie, on peut citer une nouvelle fois le système de broyeurs Hexa de Votex (Hollande). Ce type de machine, conçu en 1962, a toujours un certain succès. Son système par éléments hexagonaux permet un travail en déport de 1,40 à 3 m pour un prix maximum T. T. C. de 23 000 FF. Son élément d'extrémité « décaillonneur », employé seul ou associé à un seul hexagone, permettrait le nettoyage des « ronds » à une vitesse satisfaisante (Fig. 5). C'est un matériel qui a déjà fait l'objet d'une mention dans un précédent numéro de notre revue mais qui mérite d'être rappelé.

Dans la 2^e catégorie, il y a les divers types de débroussailleurs, tel le modèle « Mangouste » de Rousseau qui travaille en déport jusqu'à 3,50 m de l'axe du tracteur. Il est intéressant de signaler le dispositif de rognage (Kirogn) des Etablissements Daume qui se monte sur un élévateur ; entraîné par moteur hydraulique, il peut atteindre toutes les hauteurs, puisque cela dépend simplement de la course même de l'élévateur.

Dans la 3^e catégorie, on peut classer de nombreux modèles, dont ceux d'Agram, de Gard, de Nicolas ou de Rousseau.

Désherbage chimique.

Il paraît également utile de signaler un curieux petit appareil des établissements Laforge (France) destiné à la destruction chimique des betteraves montées, mais qui paraît capable de mécaniser le *Wiping*. C'est un bâti poutre monté sur 3 points d'un tracteur. Il est équipé d'une série de paires de cylindres en mousse servant de réservoirs et d'applicateurs de produit (la pression des cylindres entre eux est réglable). La rotation des cylindres se fait par contact avec les herbes (il n'y a pas de mouvement commandé). Les herbes sont guidées vers les rouleaux par des diviseurs. L'appareil est livrable en 6, 12 ou 18 paires de cylindres et il vaut environ 5 000 FF h. t. (Fig. 6).

4. — Récolte.

Si l'on se reporte aux informations techniques du SIMA, aux diverses publications et à l'observation même du matériel exposé à ce Salon, on constate qu'en matière d'arboriculture, l'utilisation des « passerelles fruitières », connues depuis de nombreuses années déjà, démarre incontestablement. Liées à la productivité, aux difficultés de récolte et aux coûts de la main-d'œuvre, elles se justifient pleinement et il est heureux qu'elles aient pu se perfectionner avant l'essor qu'elles prennent actuellement. Le principe général de ce type



FIG. 5. — Élément déchavillonneur Votex Hexa (photo du Constructeur).

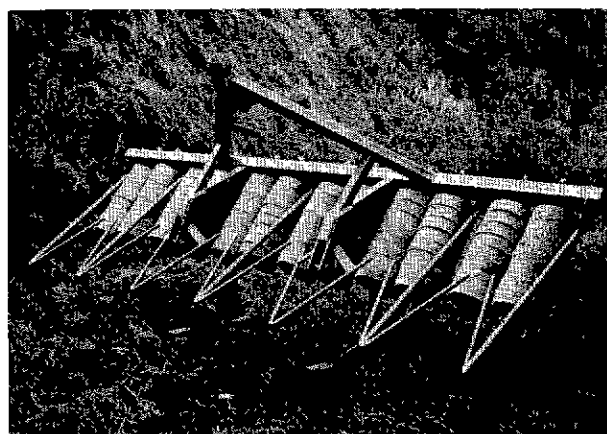


FIG. 6. — Machine Laforge pour la destruction chimique des betteraves montées (photo du Constructeur).

de mécanisation est le suivant : les récolteurs amenés sur des passerelles à différents niveaux déposent directement les fruits sur des convoyeurs qui assurent leur transport jusqu'aux « caisses-palettes » également manipulées par l'appareil. Il s'agit donc d'une chaîne continue qui réduit la fatigue des travailleurs, et les opérations de manutention intermédiaires. Les établissements Bouisset, qui présentent du matériel italien Cosmag, ont été signalés par le Comité de la Recherche technique.

L'introduction d'une mécanisation de ce type mérite réflexion en ce qui concerne la récolte des oléagineux pérennes de haute taille comme le palmier à huile. Pour l'instant, l'emploi d'une faucille fixée à l'extrémité d'un manche de bambou, de duralumin, de fibre de verre ou même « composite », permet d'atteindre et de récolter à 12 mètres de hauteur. Il est toutefois difficile de dire si dans une dizaine d'années cette technique sera toujours aussi aisément utilisable, tant du point de vue financier qu'humain. Il n'est pas aberrant de penser à l'introduction d'une certaine mécanisation, en vue de maintenir ou d'allonger la durée d'exploitation des plantations industrielles ; mécanisation possible à condition de **globaliser le poste récolte et non pas de le décomposer**.

Bien entendu il n'existe pas sur le marché de matériel spécifiquement conçu pour la récolte des régimes de palme. Le principe des « passerelles de récolte » exposées ne répondrait d'ailleurs pas du tout au problème, pas plus d'ailleurs que celui des « nacelles

élévatrices », à commandes hydrauliques, montées sur tracteur ou camion, qui nécessitent l'arrêt de l'engin et la pose de béquilles stabilisatrices. Par contre, on peut s'intéresser peut-être aux systèmes « Hydro-picker » de Cosmag (Italie), commercialisés également par Bouisset, c'est-à-dire à des nacelles automotrices tricycles commandées de la cabine, parfaitement maniables (Fig. 7). Certains modèles israéliens (Avron H 450) auto-stabilisés, existant actuellement, atteignent déjà 8 m au plancher de la nacelle.

Sur ce principe, on peut imaginer le démarrage d'une étude du dispositif mécanique, de la hauteur concevable, de l'autostabilisation pendulaire de l'engin, de son prix et de son rendement.

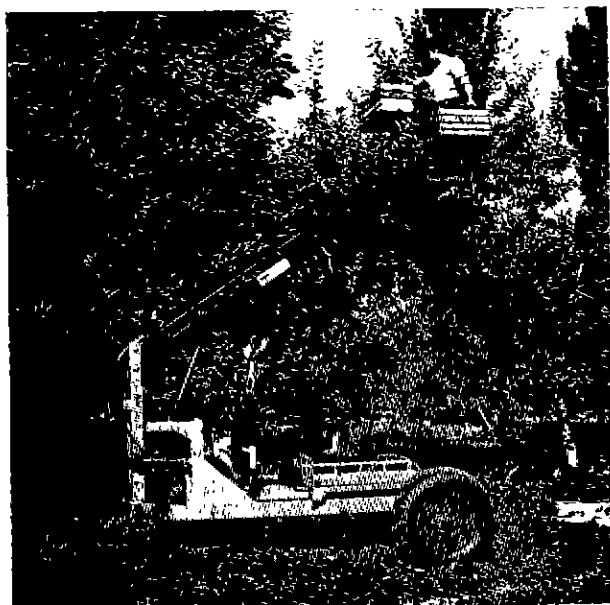


FIG. 7. — Nacelle automotrice Cosmag pour la récolte des arbres de haute taille (photo du Fabricant).

5. — Traitements phytosanitaires.

Tout au long de la vie d'une plantation (depuis la pépinière jusqu'à l'âge adulte), on est amené à intervenir pour la défense de la culture, en faisant appel à des appareillages différents : selon la taille de l'arbre, le problème à résoudre, le produit à employer, la rentabilité recherchée.

En 1978, on a remarqué que la société Defontaine présentait pour le palmier à huile un appareil simple ayant les avantages suivants :

- l'air nécessaire au « jet porté » était canalisé jusqu'en bout de hampe, par conséquent le moteur nécessaire n'avait pas besoin de beaucoup de puissance ;
- la flèche télescopique permettait d'amener les lances et les buses au niveau des couronnes des arbres, facilitant ainsi la pénétration des produits dans le système foliaire ;
- son inclinaison permettait de traiter des arbres de tous âges ;
- les buses « fog-jet » du « spraying system » choisis paraissaient avoir un rendement satisfaisant.

En 1979, Defontaine, ayant approfondi le principe, expose un modèle plus perfectionné (Fig. 8), signalé par le Comité Technique, spécialement conçu pour le traitement des arbres de hautes tiges. Des essais pratiques sur palmiers seront réalisés au champ car, aux avan-

tages précisés, on peut ajouter que la pulvérisation près du feuillage permet :

- de limiter les retombées de matière active sur le sol (ou sur les cultures intercalaires) ;
- de répartir plus régulièrement la pulvérisation devenue moins sensible au vent ;
- d'utiliser plus rationnellement les produits de trai-

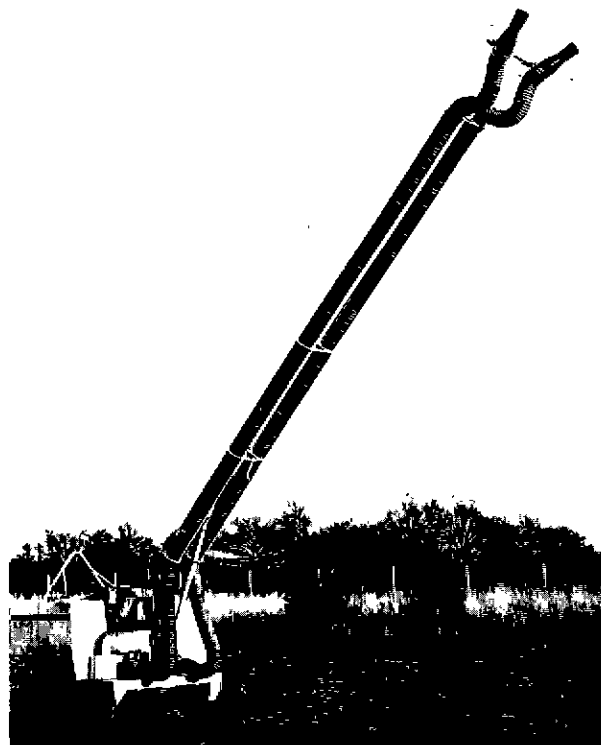


FIG. 8. — Pulvérisateur à jets portés Defontaine pour le traitement des arbres de haute tige (photo du Constructeur).

tement par une consommation moindre de matière active ;

- de réduire la consommation d'énergie par rapport à des engins travaillant par projection à partir du sol ;
- de travailler dans des conditions d'hygiène meilleures, en évitant à la main-d'œuvre d'évoluer dans une atmosphère viciée par un important volume de gaz et de produits toxiques.

Comme l'appareil peut, en outre, pulvériser très localement, soit par-dessus, soit latéralement, soit par-dessous, à différentes hauteurs jusqu'à 10 et 12 m, **un seul type d'appareil de traitement** pourrait être ainsi employé **dans les plantations mécanisables**. A noter que le bras comprend deux distributions (gauche et droite) qui peuvent travailler simultanément ou indépendamment.

Un mot sur la P. G. C. (pulvérisation à gouttelettes contrôlées), pour clore ce chapitre, qui adapte la taille des gouttelettes en fonction du type de traitement à effectuer. Selon les informations recueillies, il semble qu'il soit « possible, sans diminuer le nombre d'impacts par unité de surface à protéger, de réduire les volumes/ha sans perte d'efficacité si l'on est capable de maîtriser le diamètre des gouttelettes ». Selon cette technique, Berthoud présente son dispositif de buses centrifuges qui a déjà trouvé, semble-t-il, son application au stade d'un petit appareil de traitement en culture cotonnière (Berthoud C8).

6. — Véhicules de liaison.

Pour résoudre les difficultés de liaison que l'on rencontre parfois dans certaines zones de plantations industrielles en cours d'aménagement, il paraît utile de mentionner un véhicule léger (signalé par le Comité Technique sous le n° 12 du fascicule) destiné à la surveillance des chantiers de travaux publics, forestiers et agricoles en terrains humides. Il s'agit d'un matériel français (Brevet Achart-Fournier-Anvar) de la société SEBMA, chenillette tous terrains de 800 kg, équipée de chenilles en caoutchouc de 450 mm (Fig. 9) qui assurent une pression au sol très faible (0,05 à 0,07 bar). Pour l'instant, simple monoplace avec un léger plateau de chargement arrière, ce véhicule doit pouvoir tirer ou recevoir des équipements complémentaires.

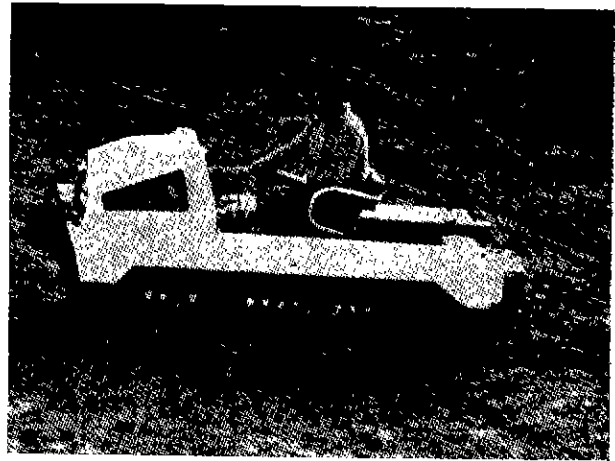


FIG. 9. — Chenillette tous terrains Sebma (photo du Constructeur).

CONCLUSION

Il y a une vingtaine d'années, il était encore possible de faire des études agro-économiques prévisionnelles à long terme en tenant compte simplement de l'évolution progressive de certains paramètres de l'économie (demandes, productivité, coûts). Depuis quelques temps, le nombre de ces paramètres s'est tellement accru, chacun suivant une courbe évolutive de pente différente, qu'il n'est pratiquement plus possible, pour étudier un poste de travail particulier, de négliger son contexte ou de mésestimer l'évolution globale de son coût.

Dans la situation actuelle, par exemple, il paraît déraisonnable d'employer un groupe mobile de déchi-quetage des stipes abattus pour la replantation au prix de 300 à 400 FF de l'heure. Ce prix (facteur de choix) pourrait rapidement devenir négligeable lorsque l'on tiendra compte de la **récupération** possible d'énergie nouvelle à partir des déchets végétaux (≈ 200 t

matière/ha \approx équivalent possible de 40 000 kWh, ou 4 000 l d'alcool), des économies directes et indirectes sur les coûts de main-d'œuvre et des revenus agro-économiques induits (facilités d'entretien et incidence phytosanitaire) sur l'avenir de la nouvelle plantation.

Que pourrait également représenter le prix d'une nacelle automotrice adaptée à la récolte des palmiers, si l'on parvenait à ce qu'un seul travailleur puisse à la fois et sans fatigue excessive couper les régimes, les charger en containers et mettre ceux-ci sur remorques.

L'examen attentif de la mécanisation semble donc s'imposer. Son emploi va d'ailleurs dans le sens positif de l'évolution humaine et il serait aberrant de voir certains pays abandonner des productions alimentaires indispensables parce que le prix de revient des anciennes méthodes d'exploitation ne permet plus d'être compétitif sur le marché local ou mondial.

